

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Klasa 40 (3)

Izdan 1 aprila 1935.

PATENTNI SPIS BR. 11477

I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M., Nemačka.

Poboljšanje legure na osnovi aluminijuma i postupak za obradu istih.

Prijava od 2 juna 1934.

Važi od 1 avgusta 1934.

Traženo pravo prvenstva od 9 juna 1933 (Nemačka).

Ovaj se pronalazak odnosi na postupak za poboljšanje otpornosti protivu korozivnih agenasa kao i protivu pogoršavanja mehaničkih osobina aluminijum legura, opisane vrste, kada se te legure nalaze u dodiru sa korozivnim agensima.

Aluminijum legure, na koje se pronalazak odnosi, sadrže magnezijum u količini, koja nije dovoljna samo da se jedini sa drugim prisutnim sastojcima legiranja — bilo namerno dotatih ili ne — već, isto tako, sadrže višak iznad onog što je potrebno da se na sobnoj temperaturi obrazuje zasićen čvrst rastvor sa aluminijumom. Količina magnezijuma, koji je na taj način u višku od količine potrebne za obrazovanje zasićenog čvrstog rastvora sa aluminijumom u stanju neujedinjenom sa kakvim prisutnim stranim sastojkom, nazivaće se u sledećem „raspoloživim magnezijumom“.

Dalji bitni sastojak legure je cink, koji se lakše jedini sa magnezijumom nego aluminijum, i koji se nalazi isto tako u višku iznad količine, potrebne za obrazovanje na sobnoj temperaturi zasićenog čvrstog rastvora sa aluminijumom. Ta količina zvaće se u sledećem „raspoloživi cink“. Pošto granica rastvorljivosti, na sobnoj temperaturi jedinjenja Al_3Mg_2 odgovara sadržini od oko 3% magnezijuma iz legure, i pošto se dalje granica rastvorljivosti jedinjenja $MgZn_2$ postiže na istoj temperaturi sa sadržinom od oko 0.2% magnezijuma i oko 1% cinka, i pošto prisustvo oba jedinjenja istovremeno u aluminijum leguri

samo umereno utiče na njihove granice rastvorljivosti, to stvarno znači da legure, posmatrane u ovom pronalasku, moraju sadržati više od 3.2% magnezijuma i najmanje 1% cinka, pri čemu je odnos ovih dveju komponenta stalno takav, da postoji kao višak više od 3% magnezijuma rastvorljivog za jedinjenje sa aluminijumskim metalom, pošto se sav prisutni cink sjedini sa izvesnim prisutnim magnezijumom. Na taj način, ako se, po ovom pronalasku, legure podvrgnu toplotnoj obradi, kao što je dole izloženo, onda se obrazuju prezasićeni čvrsti rastvori i magnezijuma i cinka u aluminijumu usled povećane rastvorljivosti oba ova metala u aluminijumu u čvrstom stanju, sa rastućim temperaturama iz kojih se i raspoloživi magnezijum (koji se jedini sa aluminijumom) i raspoloživi cink (u jedinjenju sa drugim delom magnezijuma) može izdvojiti u vidu jedinjenja Al_3Mg_2 odn. $MgZn_2$. Drugi metali, n. pr. mangan ili silicijum mogu biti prisutni u legurama, dodati namerno ili ne, pri čemu se pak uzima u ozir njihova moć obrazovanja jedinjenja sa magnezijumom, kada se ceni količina magnezijuma za davanje leguri, da bi se uvek obezbedilo prisustvo raspoloživog magnezijuma u leguri.

Kod aluminijum legura, koje sadrže rastvorljivi magnezijum i koje su ostavljene da se stvrdnu iz rastopljenog stanja hlađenjem na običan način, utvrđeno je, da se mikrografska struktura sastoji iz dva

glavna sastojka ili faza, i to iz velikih α — kristala, koji se sastoje iz nezasićenog čvrstog rastvora jedinjenja Al_3Mg_2 u aluminijumu, i iz grube mreže manjih čestica kristala tipa β , koji obuhvataju α kristale, i koji se verovatno sastoje iz čvrstog rastvora manjih količina aluminijuma u jedinjenju Al_3Mg_2 . Ovako obrazovana struktura nije u faznoj ravnoteži, pa je prema tome moguće, procesom otpuštanja, vaspostaviti, na poznati način stvarnu ravnotežu među-kristalnom difuzijom, koja je primenjena na legure sistema Al Mg, koje su već opisali Hansom i Gaylor (u Journal of the Institute of Metals, XXIV, (1920), str. 201—232). Na taj način, α kristalima data je mogućnost da prime dalje količine Al_3Mg_2 jedinjenja iz međukristalske mreže ove do svoje granice zasićenosti, i dejstvom dovoljno visokih temperatura — u granicama od oko 250 do oko 450° C, a što zavisi od sadržine magnezijuma u leguri — za dovoljno vreme trajanja, cela struktura legure se redukuje na potpuno homogenu masu α kristala, koji su, u pogledu magnezijuma, manje više zasićeni, prema procentu tog elementa u leguri.

Kao rezultat skorašnjih i dosad nepublikovanih ispitivanja, sada je pronađeno, da se podvrgavanjem homogenih legura, koje se sastoje iz prezasićenih α kristala, procesu otpuštanja na temperaturama, koje su niže od onih na kojima su legure prethodno postale homogene, ali koje su istovremeno dovoljno visoke za interkristalinsku segregaciju (izdvojenje) (t. j. u umerenoj temperaturskoj oblasti od oko 200° C na više), sadržina magnezijuma α kristala u višku preko granice zasićenosti na toj temperaturi izdvaja iz α kristala u visoko dispergiranom obliku, t. j. svaki poseban α kristal izmeša se sa velikim brojem sitnih čestica tipa β . Ova struktura je naravno opet heterogena, ali se razlikuje od heterogene strukture livene legure u tome, što sastojak tipa β nije više grubo raspoređen u mreži, koja obuhvata α kristale, već je fino ravnomerno dispergovana u α kristalima i kroz iste. Gledana na mikroskopsku strukturu ove vrste, posle primene kaustičkih agensa daje jsgled mrlja, što je poznato kao odlika segregata u visoko dispergovanom obliku.

Dalja istraživanja, na kojima se osniva ovaj pronalazak, otkrila su tu činjenicu, da zagrevanje, i otpuštanje, koje prvo izaziva homogenisanje legura, koje sadrže jedino raspoloživi magnezijum, i onda segregacija jedinjenja Al_3Mg_2 iz istih u fino dispergiranom obliku — primenjeno na legure opisane u početku ovog opisa, — istovremeno izaziva isto tako segregaciju raspoloživog

cinka u vidu jedinjenja $MgZn_2$, pri čemu rezultujući proizvodi imaju ne samo vrlo veliku otpornost protivu korozije n. pr. protivu dejstva morske vode, već i izuzetno visoke vrednosti mehaničke čvrstoće.

Izraz „korozija“, koji je gore upotrebljen, ne odnosi se samo na spoljnu i mikroskopski pokazanu koroziju, na pr. guljenjem boje na površini metala, već naročito na međukristalinsku korozivnu pojavu, koja u toku vremena vodi opadanju mehaničkih osobina čvrstoće. Ova međukristalinska korozija je naročito upadljiva kod legura, pošto se one izlože plastičnoj deformaciji na hladno na pr. kovanju ili valjanju. Prema današnjim shvatanjima takva međukristalinska korozija se u stvari smatra kao mnogo opasnija sa tehničkog gledišta, jer se njome smanjuju mehaničke vrednosti čvrstoće materijala. Napredovanje te korozije se ceni iznalaženjem progresivnog opadanja čvrstoće na kidanje i t. d. posle uzastopnog, produženog dodira legure sa korozivnom sredinom.

Po ovom pronalasku, legure vrste opisane u početku ovog opisa, podvrgavaju se toplotnoj obradi koja se sastoji prvo u zagrevanju legura do temperatura dovoljnih da se elementi magnezijum i cink ujedine u bazisne aluminijum kristale u vidu čvrstog rastvora i održavanju tih temperatura, dok se ne vaspostavi homogeni čvrsti rastvor, i zatim u drugom stupnju, pre koga može biti i naglo hladjenje, te legure se podvrgavaju otpuštanju na temperaturama, pri kojima se vrši segregacija i dok ne nastupi ta segregacija, u fino dispergovanom obliku na istim, jedinjenjima $MgZn_2$ kao i česticama, koje su bogate magnezijumom u sravnenju sa bazisnim kristalima i koje se verovatno sastoje iz jedinjenja Al_3Mg_2 . Možda se razlikuju najpodesnije temperature za postizanje segregacije, u visoko dispergovanom stanju, jedinjenja $MgZn_2$ odnosno gore pomenutih čestica, ipak je moguće podesnim biranjem temperature otpuštanja — prema koncentraciji i odnosu prisutnog cinka i magnezijuma u leguri — dobiti odlične rezultate u pogledu otpornosti legura protivu korozije i protivu pogoršanja njihovih mehaničkih osobina, kada se te legure nalaze u dodiru sa korozivnim agensima.

Primer 1.

Legura istisnuta u sekcije, i koja sadrži 6% magnezijuma, 3% cinka, 0.5% mangana a ostalo aluminijuma, i u kojoj je prema tome oko 0.5% magnezijuma potrebno za jedinjenje sa cinkom, da bi se dobilo jedinjenje $MgZn_2$, i u kojoj se nalazi raspoloživi magnezijum oko 2.5%, ima u prvobitnom stanju ove osobine čvrstoće:

krajna čvrstoća na istezanje 32,9 kg/mm²
Uzduživanje 26,3%
Tačka deformacije (granica izvlačenja) 13,2 kg/mm²
Sužavanje 42,8%

Ova legura podvrgnuta je toplotno obradi u granicama između oko 400° i oko 440° C, dok se nije postigla homogena raspodela, u vidu čvrstog rastvora, obeju komponenta u aluminijumskoj masi. Legura je potom, ako se želi posle naglog hladjenja otpuštana na oko 200° C za vreme od 2 do 10 časova. Nadjene su sledeće vrednosti mehaničke čvrstoće za tako obradjenу leguru:

Krajna čvrstoća na istezanje 45 kg/mm²
Uzduživanje 17%
Tačka deformacije 28 kg/mm²
Sužavanje 50%

Otpornost protivu korozije pomenute legure ispitivana je potapanjem vrlo dobro poliranih štapova za ispitivanje u morsku vodu za vreme od meseca a potom merenjem čvrstoće na poznati način. Dobiveni rezultati su pokazali, da na probnim komadima nema opadanja prvobitnih osobina čvrstoće.

Primer II.

Druga istisnuta legura, koja sadrži 6% magnezijuma, oko 4% cinka, 0,3% mangana, oko 0,7% magnezijuma potrebnog za jedinjenje sa cinkom, 2,3% raspoloživog magnezijuma ima u prvobitnom stanju ove osobine čvrstoće:

Krajna čvrstoća na istezanje 39 kg/mm²
Uzduživanje 12,5%
Tačka deformacije 21,2 kg/mm²
Sužavanje 24,6%

Ova legura je podvrgnuta istoj toplotnoj obradi kao u primeru I. Utvrdjene su ove poboljšane osobine čvrstoće:

Krajna čvrstoća na istezanje 54,2 kg/mm²
Uzduživanje 10,1%
Tačka deformacije 51,2 kg/mm²
Sužavanje 35,0%

Ova poboljšanja legura isto tako nije pokazala smanjenje svojih osobina čvrstoće kada se izloži tromesečnom dejstvu morske vode i ispita kao i ranije.

Legure po ovom pronalasku daju se isvlačiti, valjati lim i kovati. Legure naročito podesne za obradu po pronalasku, obuhvataju ove granice: oko 4 do 12% magnezijuma i 2 do 6% cinka, tada se mogu dodati manji procenti drugih metala n. pr. mangan. Silicijum može biti isto tako prisutan u manjim količinama, bilo da je dodat namerno ili ne.

Patentni zahtevi:

1. Postupak za poboljšanje legura aluminijuma u cilju dobijanja odličnih mehaničkih osobina čvrstoće zajedno sa velikom otpornošću protivu napada korozivnih agenasa, naročito morske vode, naznačen time što se legure, koje pored cinka sadrže više nego što je potrebna količina magnezijuma za dobijanje jedinjenja MgZn₂, podvrgavaju toplotnoj obradi, na kojoj se sastojci legure nalaze u dovoljnoj meri u čvrstom rastvoru, i zatim, eventualno posle nalog hladjenja, podvrgavaju otpuštanju na temperaturama, koje izazivaju izdvajanje jedinjenja MgZn₂, kao i jednog dela jedinjenja Al₃Mg₂ u fino dispergiranom obliku.

2. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se otpuštanje vrši na oko 200° za vreme od nekoliko časova.

